

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigebühr € 15,00
Schriftengebühr € 65,00

Aktenzeichen **GM 670/2003**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma MAGNA STEYR Powertrain AG & Co KG
in A-8502 Lannach, Industriestraße 35
(Steiermark),**

am **30. September 2003** eine Gebrauchsmusteranmeldung betreffend

"Planetengetriebe mit verschiebbarem Kupplelement und Aktuator",

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Gebrauchsmusteranmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Es wurde beantragt, Hermann PECNIK in Nestelbach (Steiermark), Werner BRENDL in Eggersdorf (Steiermark) und DI Konstantin ERJAWETZ in Graz (Steiermark), als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt
Wien, am 11. Oktober 2004



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

HRNCIR
Fachoberinspektor

BEST AVAILABLE COPY

10

15

PLANETENGETRIEBE MIT VERSCHIEBBAREM
KUPPELEMENT UND AKTUATOR

20

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe mit einem verschiebbaren Kuppelement, mittels welchem das Planetengetriebe schaltbar ist, wobei das
25 Kuppelement mittels einer von einem Aktuator bewegten Schaltgabel verschiebbar ist und der Aktuator aus einem Motor und einer von diesem über eine Welle angetriebenen Kulisse besteht, und wobei die Schaltgabel ein Element aufweist, das in eine Nut der Kulisse eingreift. Das Kuppelement ist in der Regel eine formschlüssige Kupplung, wobei die Kuppelzähne so-
30 wohl radial als auch axial ausgerichtet sein können. Bei radialer Ausrichtung kann auch das Hohlrad des Planetengetriebes selbst ein Kuppelement sein.

Derartige Planetengetriebe werden unter anderem in Verteilergetrieben all-
radangetriebener Kraftfahrzeuge eingesetzt, um einen Straßengang und einen
35 Geländegang bereitzustellen.

Ein gattungsgemäßes Planetengetriebe ist aus der EP 659 605 B1 bekannt.
Bei diesem wird die Kulissenwalze von der sie tragenden Welle über eine Drehfeder angetrieben. Diese dient als Kraftspeicher, wenn das formschlüs-

5 sige Kuppelement nicht sofort in die eingekuppelte Position findet. Diese Konstruktion ist aufwendig, die Winkelposition der Schaltkulisse ist nie genau bestimmt und es ist kein Anschlag vorhanden. Daher ist auch das Ausschalten in der Endstellung unsicher.

10 Ausserdem ist aus der US 5,411,110 ein Planetengetriebe bekannt, in dem eine die Schaltkulisse bildende drehbare Scheibe mit einem Abtastglied zusammenwirkt, das über zwei Federn mit dem Kuppelement verbunden ist. Hier ist das Ansprechen der Arretierung und der Kraftverlauf von der Differenz der Kräfte zweier toleranzbehafteter Federn abhängig.

15

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die Schaltung so zu verbessern dass sie einfacher, sicherer und genauer ist. Sie soll eine reproduzierbare Zuordnung von Winkelstellung der Kulisse und Stellung der Schaltgabel herstellen und erst bei Überschreiten einer bestimmten Betätigungs kraft nachgeben. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass die Kulisse eine im Querschnitt V-förmige Nut mit geneigten Seitenwänden ist, und dass das Element der Schaltgabel von einer Feder in die Nut gedrückt ist. Dabei kann die Schaltgabel verschiebbar oder schwenkbar und die Kulisse scheiben- bis trommelförmig sein.

25

Bei Rotation der Kulisse wird durch das in die Nut eingreifende federbelaste te Element die rotatorische in eine translatorische Bewegung umgesetzt. Das ergibt eine präzise Führung und Positionierung der Schaltgabel und zusätzlich eine Überlastsicherung. Wird nämlich eine bestimmte Führungskraft überschritten, so klettert das Element gegen die Kraft der Feder an einer der geneigten Seitenwänden hoch. Das tritt etwa ein, wenn die beiden Kupp lungsteile „Zahn-auf-Zahn“ stehen. Die Kulisse kann sich dann bis in ihre Endposition weiterdrehen. Wenn sich die Zähne geringfügig gegeneinander

5 verschieben, werden sie von der in der Feder gespeicherten Energie in Ein-
griff gebracht. Dabei ist die Zielposition wieder durch die Talsohle der Nut
genau definiert. Noch ein weiterer Vorteil wird dadurch erzielt: Wenn bei
kleinen Drehzahlen geschaltet wird, oder wenn eines der zu verbindenden
Kupplelemente eine Drehzahlerhöhung erfährt, wird auch die auf den
10 Elektromotor zurückwirkende Kraft begrenzt.

In einer vorteilhaften und raumsparenden Ausführung ist die Kulisse im we-
sentlichen eine zylindrische Kulissenwalze mit auf ihrer Mantelfläche ange-
ordneter Nut (Anspruch 2). Dadurch wird es möglich, die Seitenwände der
15 im Querschnitt V-förmigen Nut um voneinander verschiedene Winkel ge-
neigt auszuführen (Anspruch 3). So kann der Schwellenwert, bei dem die
Überlastsicherung wirkt für die beiden Bewegungsrichtungen verschieden
vorgegeben werden. Insbesondere ist damit zu erreichen, dass die erfin-
dungsgemäße Wirkung nur beim Einrücken des Kupplelementes auftritt,
20 nicht aber beim Ausrücken. Dadurch ist ein Ausrücken auch bei nicht ganz
momentfreier Kupplung möglich. Ausserdem kann die Wirkung ohne Ver-
größerung des benötigten Bauraumes verdoppelt werden, wenn auf der Ku-
lissenwalze zwei Nuten sind und in jeder der beiden Nuten ein Element der
Schaltgabel eingreift (Anspruch 4).

25

Wenn weiters die Schaltgabel nicht schwenkbar, sondern verschiebbar ge-
führt ist, besteht eine besonders attraktive und kompakte Ausführungsform
darin, dass die Schaltgabel einen die Kulissenwalze umgebenden rohrförmig-
en Fuß hat, der mit der Kulissenwalze gemeinsam eine geradlinige Führung
30 der Schaltgabel bildet (Anspruch 5). Somit sind Antrieb und Führung in ei-
ner Paarung von Bauteilen vereint.

5 Wenn bei dieser Bauweise die Nuten um einen Zentrierwinkel von 180° phasenverschoben sind und die Elemente der Schaltgabel einander gegenüber liegen (Anspruch 6), gleichen die von den Federn der Elemente ausgeübten Kräfte einander aus. Dadurch verringert sich die Reibung zwischen der Kugellagewalze und dem Fuß. Höhere Präzision, besseres Ansprechen der Arretierung und geringerer Kraftbedarf sind die Folge.

In einer kompakten und montagefreundlichen Weiterbildung der Erfindung ist das Element der Schaltgabel von einem die Feder enthaltenden Käfig aufgenommen, der seinerseits an einer entsprechenden Durchbrechung des rohrförmigen Fußes angebracht ist (Anspruch 7).

Das Element der Schaltgabel ist vorzugsweise eine drehbar abgestützte Kugel (Anspruch 8). Das ist nicht nur kinematisch ideal, es reduziert auch die Reibung und die Anforderungen an die Leistung des Elektromotors. Das in 20 besonderes hohes Maße, wenn die drehbare Abstützung der Kugel reibungsfrei ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

25

Fig. 1: Einen teilweisen Längsschnitt durch ein Planetengetriebe mit dem erfindungsgemäßen Aktuator,

Fig. 2: einen Querschnitt nach AA in Fig. 1,

Fig. 3: eine Variante zu Fig. 2,

30 Fig. 4: einen Schnitt nach BB in Fig. 3, vergrößert.

In **Fig. 1** ist ein Planetengetriebe summarisch mit 1, eine Zentralachse mit 3 und ein Aktuator summarisch mit 2 bezeichnet. Das Planetengetriebe besteht

5 aus einer Primärwelle 4, einer diese umgebenden Sekundärwelle 5 mit ihrem Sonnenrad 6, einem Planetenträger 10 mit Planetenrädern 11 und einer ersten Kuppelverzahnung 12, und schließlich einem Hohlrad 15. Zwischen der Primärwelle und der Sekundärwelle ist eines der Lager 7 und zwischen der Sekundärwelle und einem nur fragmentarisch angedeuteten Gehäuse 9 eines 10 der Lager 8 zu sehen. Das Hohlrad in Volllinie, entsprechend einer Schaltstufe des Planetengetriebes, greift in die Kuppelverzahnung 12 des Planetenträgers 10 ein; in der anderen strichliert angedeuteten Position greift das Hohlrad 15' in eine zweite Kuppelverzahnung 16 des Gehäuses 9 ein.

15 Das Hohlrad 15 hat eine Führungsnu 18, in die Gleitsteine 21 einer Schaltgabel 20 eingreifen. Die Führungsnu 18 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel am Hohlrad 15 ausgebildet, sie könnte aber auch an einem beliebigen anderen zum Schalten verschiebbaren Teil des Planetengetriebes angeordnet sein.

20

In **Fig. 1** und **Fig. 2** ist zu sehen, dass die Schaltgabel 20 einen rohrförmigen Fuß 22 hat, der eine Kulissenwalze 23 umgibt und auf dieser in Achsrichtung verschiebbar ist. Die Kulissenwalze ist drehfest mit einer in den Lagern 24,25 drehbaren Welle 26 verbunden, die von einem Motor 27 angetrieben 25 wird. Der Motor 27 ist ein gesteuerter Elektromotor mit oder ohne Unterstellungsgtriebe. Am Umfang der Kulissenwalze 23 ist eine Nut 30 mit V-förmigem Querschnitt zu erkennen. Die Seitenwände 36,37 (Fig.1) dieser Nut sind Wendelflächen, was durch die strichlierte Linie 31 angedeutet ist. Die in **Fig. 1** abgebildeten Querschnitte der Nut 30 an den einander gegenüberliegenden Erzeugenden sind somit Querschnitte durch ein und dieselbe Nut.

- 5 In dem rohrförmigen Fuß 22 ist ein mit dieser Nut 30 zusammenwirkendes Element angebracht. Dieses Element ist hier um eine Kugel 32, die in besonders reibungsarmer Weise in einem Kolben 34 gelagert ist, welcher Kolben 34 in einem Käfig 33 geführt und von einer Druckfeder 35 beaufschlagt ist. So wird die Kugel 32 von der Feder 35 in die Nut 30 gedrückt und bewirkt
 10 so die Umsetzung der Drehbewegung der Welle 26 in die Verschiebung der Schaltgabel 20.

In der Variante der **Fig.3** sind zwei Kugeln 132,132' in ihren Käfigen 133,133' einander gegenüberliegend im rohrförmigen Fuß 122 der Schaltga-
 15 bel 120 untergebracht. In **Fig. 4** sind vergrößert die um 180 Grad gegenein-
 ander phasenverschobenen Nuten 130, 130' dargestellt. Weiters ist erkenn-
 bar, dass die Seitenwände 36,37 der Nut 130' mit der Erzeugenden der Ku-
 lissenwalze beziehungsweise mit deren Mittenachse 42 voneinander ver-
 schiedene Winkel 40,41 einschließen.

20

Die Funktionsweise der federbeaufschlagten Kugeln im Zusammenwirken mit den Nuten ist die folgende: Solange die für das Verschieben des Hohlra-
 des 15 erforderliche Betätigkraft normal ist, wirken die V-förmigen Nu-
 ten wie eine Nut mit rechtwinkeligen Wänden, sie stellen eine exakte Bezie-
 25 hung zwischen der Winkelstellung der Welle 26 und der Schaltstellung des Hohlrades 15 beziehungsweise der Schaltgabel 20 her. Tritt aber beim Ver-
 schieben des Hohlrades ein Hindernis auf, wenn etwa die Zähne des Hohlra-
 des 15 nicht in die Kuppelverzahnung 16 am Gehäuse 9 finden, dann klettert
 die Kugel 132 - Fig. 4 zeigt das - gegen die Kraft der auf sie wirkenden Fe-
 30 der an der Seitenwand hoch.

Vom Neigungswinkel 40,41 der Seitenwände und natürlich von der Kraft der auf die Kugel 132 wirkenden Feder hängt es ab, bei welcher Betätigungs-



7

5 kraft diese „Überlastkupplung“ zu wirken beginnt. Wenn das erwähnte Hindernis nur in einer Schaltrichtung auftreten kann und in der entgegengesetzten nicht, so können die Winkel 40,41 voneinander verschieden gewählt werden. Diese Winkel müssen auch nicht über die gesamte Länge der V-förmigen Nut konstant sein, sie können entsprechend den Schalterfordernissen 10 auch variabel gestaltet sein.

15



20

25

30



35

40

45

10

15

A n s p r ü c h e

20 1. Planetengetriebe mit einem verschiebbaren Kuppelement (15), mittels welchem das Planetengetriebe schaltbar ist, wobei das Kuppelement mittels einer von einem Aktuator bewegten Schaltgabel (20) verschiebbar ist und der Aktuator aus einem Motor (27) und einer von diesem über eine Welle (26) angetriebenen Kulisse besteht, und wobei die Schaltgabel ein Element 25 aufweist, das in eine Nut der Kulisse eingreift, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Kulisse (23; 123) eine im Querschnitt V-förmige Nut (30; 130, 130') mit geneigten Seitenwänden(36,37), und dass das Element (32; 132,132') der Schaltgabel (20) von einer Feder (35) in die Nut (30; 130, 130') gedrückt ist.

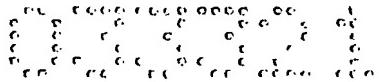
30

2. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Kulisse (23; 123) im Wesentlichen eine zylindrische Kulissenwalze mit mindestens einer auf ihrer Mantelfläche angeordneten Nut (30; 130, 130') ist.

35 3. Planetengetriebe nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Seitenwände (36,37) der im Querschnitt V-förmigen Nut (30; 130, 130') um voneinander verschiedene Winkel (40,41) zur Achse (42) geneigt sind.



4. Planetengetriebe nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass auf der Kulissenwalze (123) zwei Nuten sind, und dass in jede der beiden Nuten (130, 130') ein Element (130,130') der Schaltgabel (20) eingreift.
- 10 5. Planetengetriebe nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Schaltgabel (20) einen rohrförmigen Fuß (22) hat, der die Kulissenwalze (23) umgibt und die Kulissenwalze (23) und der Fuß (22) gemeinsam eine geradlinige Führung der Schaltgabel bilden.
- 15 6. Planetengetriebe nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Nuten (130, 130') um einen Zentriwinkel von 180° phasenverschoben sind und die mit ihnen zusammenwirkenden Elemente (130,130') einander gegenüberliegen.
- 20 7. Planetengetriebe nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Element (30; 130,130') der Schaltgabel (20) von einem die Feder (35) enthaltenden Käfig (33) aufgenommen ist, der seinerseits an einer Durchbohrung des rohrförmigen Fußes (22) angebracht ist.
- 25 8. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Element (30; 130,130') der Schaltgabel (20) eine drehbar abgestützte Kugel ist.



10

5

MAGNA STEYR
Powertrain AG&CoKG

H3569at1

10

Z u s a m m e n f a s s u n g

15

Ein Planetengetriebe (1) mit einem verschiebbaren Kuppelement (15), mittels welchem das Planetengetriebe schaltbar ist, wozu eine von einem Aktuator (2) bewegte Schaltgabel (20) vorgesehen ist. Um eine genaue und einfache Betätigung zu erreichen, weist die Schaltgabel ein Element auf, das in eine Nut der Kulisse (23) eingreift. Diese (30) Nut ist im Querschnitt V-förmig, mit geneigten Seitenwänden (36,37), und das Element (32) der Schaltgabel (20) ist von einer Feder (35) in die Nut (30) gedrückt. Die Kulisse (23) ist eine zylindrische Kulissenwalze, die von einem Motor 27 in Drehung versetzt wird.

Abbildung: Fig. 1

GM 670 / 2003

1/4

Urtext

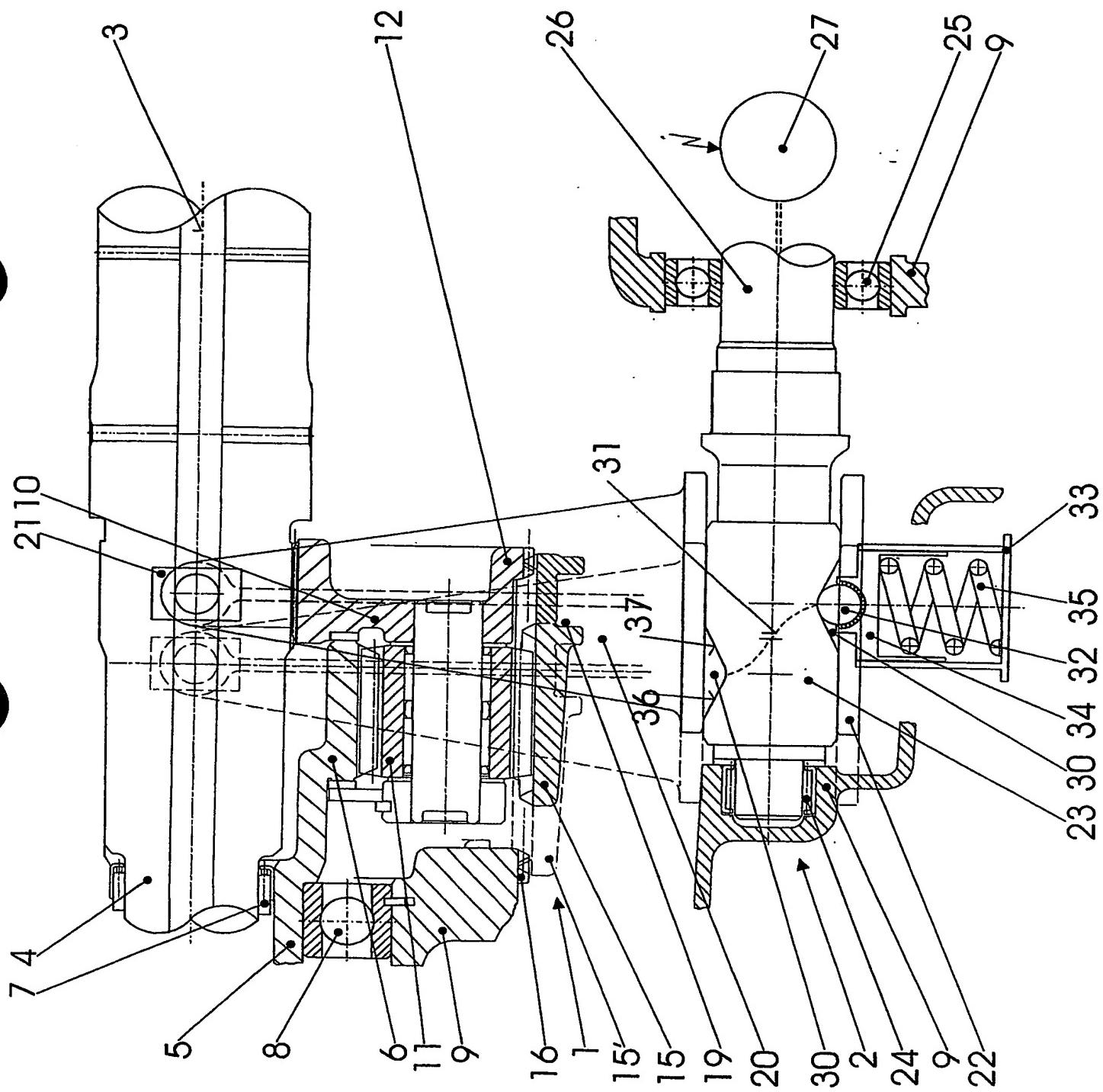


Fig. 1

GM 670 / 2003

Untext

2/4

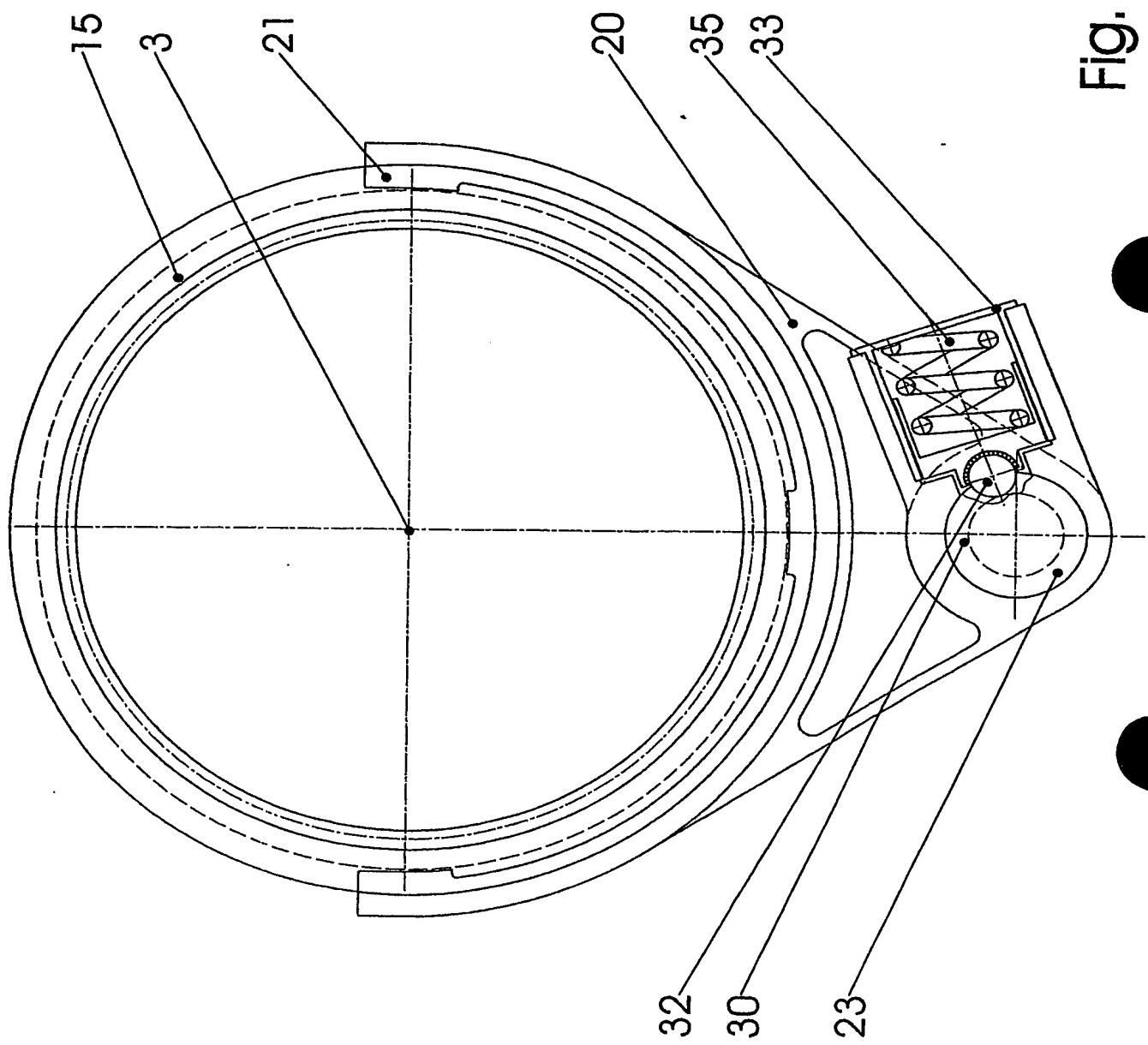


Fig. 2

GM 670 / 2003

3/4

Untext

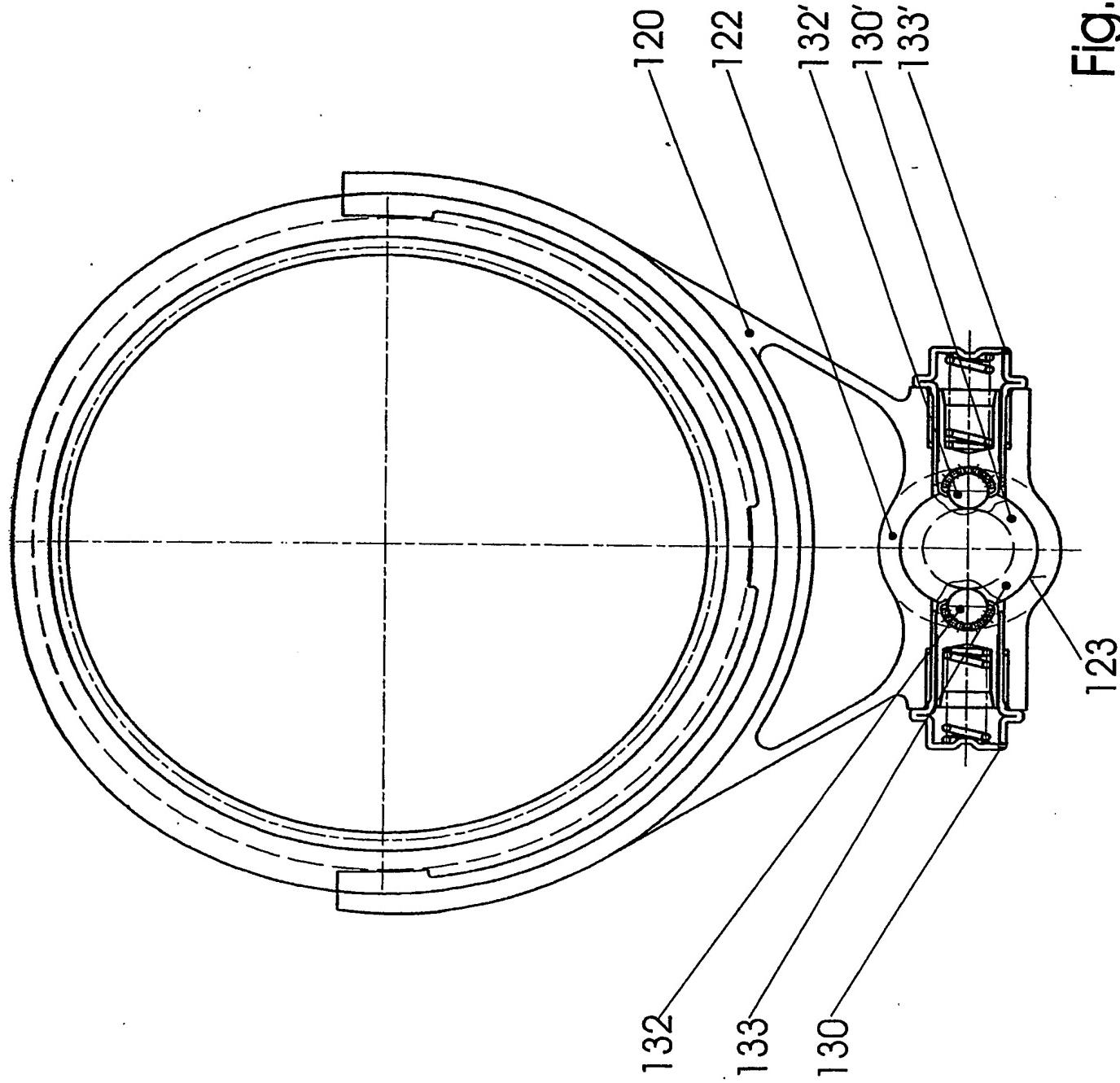
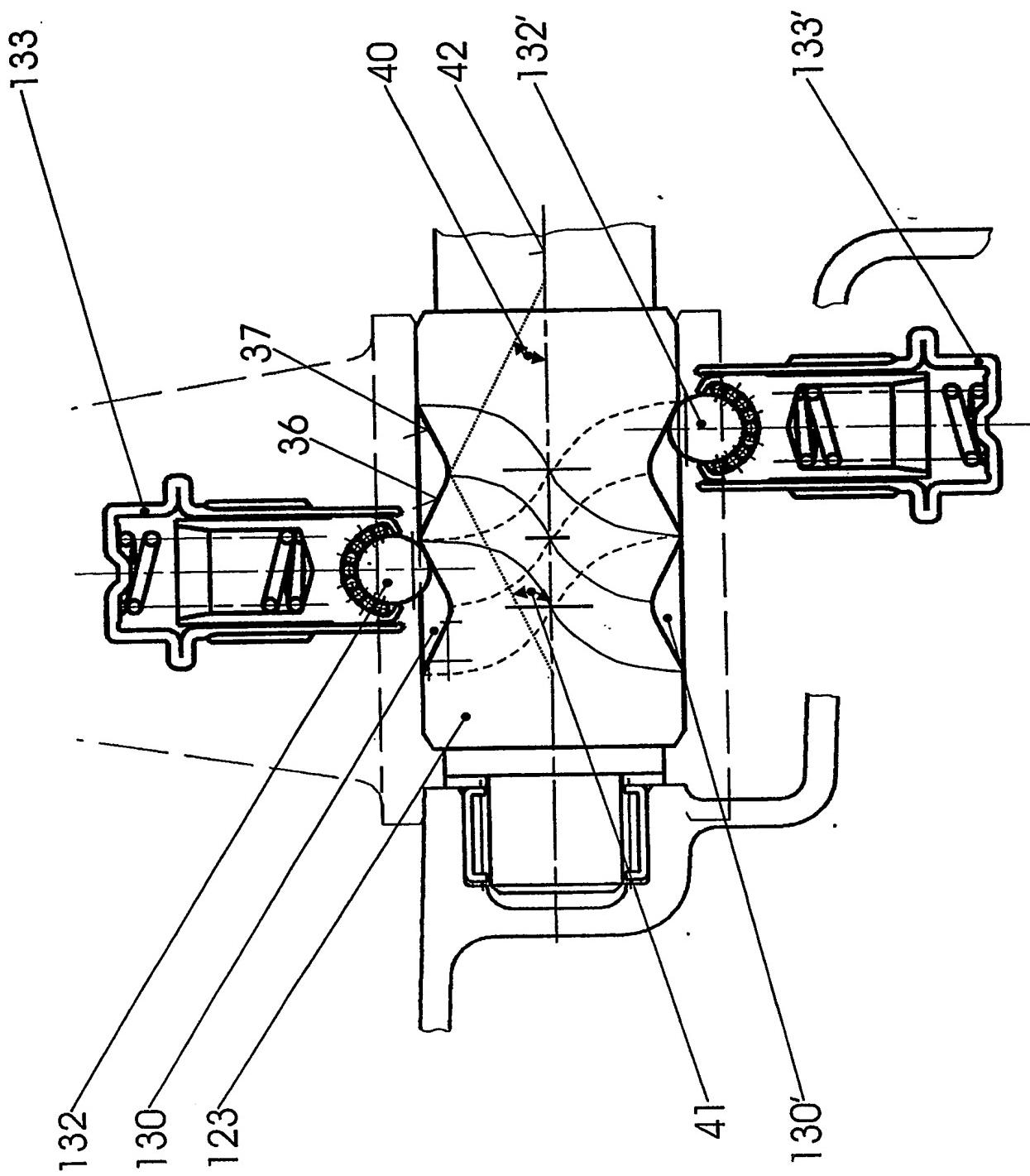


Fig. 3

Fig. 4



PCT/AT2004/000328



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.